

**Detecting position of recording medium on base and/or measuring its width - involves scanning base and medium with optical position transducer while illuminating with light source generating focussed beam**

Patent Number: DE4240804  
Publication date: 1994-06-09  
Inventor(s): ENGELKE FRIEDRICH DIPL PHYS DR (DE); DIETEL KLAUS DIPL PHYS DR (DE); SULZBACH RALF DIPL ING (DE)  
Applicant(s): MANNESMANN AG (DE)  
Requested Patent: DE4240804  
Application Number: DE19924240804 19921201  
Priority Number (s): DE19924240804 19921201  
IPC: G01B11/02; G01B11/04; G02B6/00; B65H43/08; B65H7/14; G01V9/04; G03B27/52; G03G15/00; G06K15/16  
Classification: G03G15/00; G06K15/16  
EC Classification: B65H7/14, G01B11/02F, G02B6/16, G02B6/36, G03G15/00G, G01V8/10  
Equivalents:

**Abstract**

The recording medium is scanned with an optical position transducer whose measurement signal is fed to evaluation electronics. A light source (1) producing a focused light beam (3) of selected wavelength is passed over the base and recording medium (4).

The light from the recording medium is deflected to a light conductor (5) in which it is incident upon fluorescent light conducting material. The fluorescent light is detected as signal changes in a photodetector (7) whose output signal is fed to the evaluation electronics (6).

USE/ADVANTAGE - For use with paper and foils in mechanisms contg. rollers. Accurate, compact arrangement.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

DOCKET NO: HK-777  
SERIAL NO: \_\_\_\_\_  
APPLICANT: J.-A. Fisher et al.  
LERNER AND GREENBERG P.A.  
P.O. BOX 2480  
HOLLYWOOD, FLORIDA 33022  
TEL. (305) 925-1100



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 40 804 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 42 40 804.0  
㉑ Anmeldetag: 1. 12. 92  
㉒ Offenlegungstag: 9. 6. 94

㉓ Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**G 01 B 11/02**  
G 01 B 11/04  
G 02 B 6/00  
B 65 H 43/08  
B 65 H 7/14  
G 01 V 9/04  
// G 03 B 27/52, G 03 G  
15/00, G 06 K 15/16

DE 42 40 804 A 1

㉔ Anmelder:  
Mannesmann AG, 40213 Düsseldorf, DE

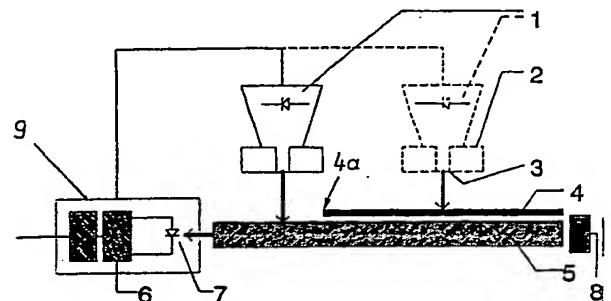
㉕ Vertreter:  
Meissner, P., Dipl.-Ing.; Presting, H., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 14199 Berlin

㉖ Erfinder:  
Engelke, Friedrich, Dipl.-Phys. Dr., 7730  
Villingen-Schwenningen, DE; Dietel, Klaus,  
Dipl.-Phys. Dr., 7730 Villingen-Schwenningen, DE;  
Sulzbach, Ralf, Dipl.-Ing. (FH), 7210 Rottweil, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉗ Verfahren und Einrichtung zum Erkennen der Lage und/oder zum Messen der Breite eines Aufzeichnungsträgers

㉘ Bei einem Verfahren zum Erkennen der Lage und/oder zum Messen der Breite eines Aufzeichnungsträgers (4), der auf einer Unterlage aufliegt, durch Abtasten mit einem optischen Positionsgeber, dessen Meßsignale einer Auswertelektronik (6) zugeleitet werden, wird eine genaue Meßwertermittlung bei einfachster Konstruktion mit wenigen Bauelementen, die platzsparend angeordnet werden können, bei niedrigen Herstellungskosten und entsprechend kleinen Abmessungen dadurch erzielt, daß eine Lichtquelle (1), aus der ein fokussierter Lichtstrahl (3) ausgewählter Wellenlänge gebildet wird, über die Unterlage mit dem Aufzeichnungsträger (4) geführt wird, daß der Lichtstrahl (3) beim Verlassen des Aufzeichnungsträgers (4) auf einen Lichtwellenleiter (5) gelenkt wird und in dem Lichtwellenleiter (5) auf fluoreszierende Lichtleitermittel (5a) trifft und daß das Fluoreszenz-Licht als Signaländerung in einem Fotodetektor (9) erfaßt wird und das Ausgangssignal (18) des Fotodetektors (9) in die Auswertelektronik (6) geleitet wird.



DE 42 40 804 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 04. 94 408 023/272

11/41

Es ist bekannt, die Randkanten eines Aufzeichnungsträgers und damit die Lage des Aufzeichnungsträgers und/oder seine Breite durch ein induktives Abtastverfahren für Papiere und Folien zu ermitteln, wobei ein mechanisches Glied, wie z. B. eine Rolle, erforderlich ist. Hier hängt die Wirksamkeit der Vorrichtung von mehreren Maßnahmen ab, so daß letztendlich die Genauigkeit der Rollenbewegung das Ergebnis bestimmt. Dieses Ergebnis ist jedoch nicht immer zufriedenstellend (Fachzeitschrift Elektronik 1370, Heft 1, Seite 12).

Es ist weiterhin bekannt, auf einem Datenträger in Form von Unebenheiten, wie Löchern, Kerben o.d. angebrachte Markierungen in elektrische Signale umzuwandeln. Die Umwandlung geschieht durch einen piezoelektrischen zum elektrischen Wandler, dem Fühlermittel zugeordnet sind, welche federnd gegen die Aufzeichnungsbahnen des Datenträgers gedrückt werden (DE-20 48 714).

Neben induktiv und piezoelektrisch wirkenden Vorrichtungen sind auch praktisch angewendete Sensorzeilen bekannt, die aus einer Vielzahl von optoelektronischen Elementen bestehen. Diese Einrichtung bedeutet neben einem erheblichen Elektronikaufwand, daß die Bestimmung der Randkante durch die endliche Zahl der Sensorelemente in ihrer Genauigkeit und damit ihrer Auflösung begrenzt ist. Zudem ist es notwendig, zur gleichmäßigen Ausleuchtung der Zeile einen erheblichen Aufwand bei der Beleuchtungseinrichtung selbst vorzunehmen, was zu weiteren Schwierigkeiten und oft auch zu einem erheblichen Raumbedarf führt.

Der im Anspruch 1 bzw. im Anspruch 3 angegebenen Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine genau arbeitende, einfach aufgebaute und einen geringen Platzbedarf beanspruchende Lösung zu finden, die die Nachteile der bekannten Einrichtungen nicht aufweist.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen daher insbesondere darin, daß eine einfache Konstruktion mit wenig Bauelementen vorgesehen ist, daß die Konstruktion sich platzsparend in der Belegebene, bevorzugt neben der Unterlage unterbringen läßt und auch leicht bei einem Drucker parallel zum Weg der Druckorgane untergebracht werden kann. Ferner sind nur niedrige Herstellkosten und kleinste Abmessungen damit verbunden.

Das gekennzeichnete Verfahren wird noch dadurch verbessert, daß das von der Lichtquelle ausgesandte Licht durch Eintritt in den Lichtwellenleiter in Licht anderer Wellenlänge geändert wird. Dadurch kann eine Intensivierung der Signaländerung erreicht werden sowie Streulicht oder störende Hintergrundbeleuchtung unterdrückt werden.

Die Einrichtung zum Erkennen der Lage und/oder zum Messen der Breite eines Aufzeichnungsträgers, der auf einer Unterlage aufliegt, durch Abtasten mit einem optischen Positionsgeber, dessen Meßsignale einer Auswertelektronik zuleitbar sind, zeichnet sich dadurch aus, daß eine Lichtquelle mit einem fokussierten Lichtstrahl ausgewählter Wellenlänge über dem Aufzeichnungsträger hin- und herbewegbar ist, daß hinter dem Aufzeichnungsträger ein sich über die Randkanten des Aufzeichnungsträgers hinaus erstreckender Lichtwellenleiter angeordnet ist, daß der Lichtwellenleiter fluoreszierende Lichtleitermittel enthält und daß Meßsignaländerungen von einem Empfänger aufnehmbar und in die Auswertelektronik weiterleitbar sind. Vorteilhafterweise besteht eine solche Einrichtung im wesentli-

chen nur aus der Lichtquelle, dem Lichtwellenleiter und dem Empfänger. Eine einfachere Bauweise ist nicht mehr vorstellbar. Allenfalls kann die Erscheinungsform dieser drei Hauptgruppen noch modifiziert werden.

Als Verbesserung der Erfindung ist deshalb vorgesehen, daß die Lichtquelle aus einer Leuchtdiode, einer Laserdiode oder aus einer kleinen Glühlampe gebildet ist. Alle diese Bauelemente besitzen nur ein geringes Gewicht und können daher platzsparend auf bewegten Schritten untergebracht werden.

Dahingehend ist deshalb vorgesehen, daß die Lichtquelle auf einem Schlitten angeordnet und mit diesem zusammen bewegbar ist.

Die Intensivierung der Meßsignaländerung kann dadurch noch verbessert werden, daß vor dem Lichtwellenleiter eine Teilereinrichtung angeordnet ist, die abwechselnd gleichgroße lichtdurchlässige und lichtundurchlässige Bereiche aufweist und parallel zu dem Lichtwellenleiter verläuft.

Ein besonderes Prinzip der Erfindung besteht darin, daß in dem Lichtwellenleiter typisch fluoreszierende Farbstoffmoleküle geringer gleichmäßigen Konzentration in einem optisch klaren Kunststoff oder Glas verteilt enthalten sind. Als Kunststoff eignet sich hier besonders Polymethylmethacrylat (PMMA).

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß einem Fotodetektor ein schmalbandiges optisches Filter zugeordnet ist, das im Bereich der Fluoreszenz-Wellenlänge durchlässig, aber insbesondere im Bereich der anregenden Lichtquelle undurchlässig und direkt auf die Enden des Lichtwellenleiters aufgebracht ist.

Mit nur einem Fotodetektor kann auskommen werden, wenn nach weiteren Merkmalen vorgesehen wird, daß ein Ende des Lichtwellenleiters mittels eines Spiegels abgeschlossen ist.

Für die lichtdurchlässigen und lichtundurchlässigen Bereiche ist es ferner vorteilhaft, daß die Teilereinrichtung mechanisch, chemisch oder fotografisch auf den Lichtwellenleiter aufgebracht ist.

Weitere Merkmale der Erfindung bestehen darin, daß der fluoreszierende Lichtwellenleiter aus zwei konzentrischen Querschnittsbereichen unterschiedlicher Brechungs-Indizes gebildet ist, der Art, daß der radial innere Brechungs-Index größer als der radial äußere Brechungs-Index ist.

Weitere Vorteile ergeben sich daraus, daß der Lichtwellenleiter einen polygonalen Querschnitt aufweist, wobei die Teilereinrichtung auf einer der Polygonflächen aufgebracht ist.

Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, daß an dem Lichtwellenleiter zumindest an einem Ende ein weiterer biegsamer Lichtwellenleiter oder ein Faserbündel von weiteren Lichtwellenleitern angeschlossen ist.

Alternativ kann die Fertigung auch dahingehend erfolgen, daß der Lichtwellenleiter abwechselnd aufeinanderfolgend aus dotierten Scheiben aus fluoreszierendem Werkstoff und nicht dotierten Scheiben, d. h. aus glasklarem Werkstoff axial zusammengesetzt ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 blockschaltartig das Prinzip der Erfindung,

Fig. 2 eine alternative Ausführungsform der Lichtwellenführung,

Fig. 3 ein Stromdiagramm der an den Fotodetektoren erhaltenen Ausgangssignale,

Fig. 4a eine alternative Ausführungsform eines rechteckigen Lichtwellenleiters mit dazugehöriger Teilerein-

richtung,

Fig. 4b ein Stromdiagramm der erhaltenen Lichtimpulse,

Fig. 5 eine alternative Ausführungsform für den stabförmigen Lichtwellenleiter und

Fig. 6 eine alternative Ausführungsform der Teiler-einrichtung.

Fig. 1 zeigt den Aufbau der Einrichtung für eine Aufzeichnungsträgerbreiten-Messung. Es ist eine Lichtquelle (1) zur Erzeugung eines feingebündelten Lichtstrahls (3) vorgesehen, wobei die gesamte lichtstrahlerzeugende Anordnung z. B. an einem Schlitten (2) befestigt ist. Der so erzeugte Lichtstrahl (3) geeigneter Wellenlänge, um Fluoreszenz von Farbstoffmolekülen (24) in einem Lichtwellenleiter (5) zu erzeugen, fällt entweder in diesen Lichtwellenleiter (5), — linke Position in Fig. 1 oder wird durch einen lichtundurchlässigen Aufzeichnungsträger (4) daran gehindert, vgl. rechte Position in Fig. 1. Der Lichtwellenleiter (5) ist die Ebene der Unterlage unter dem Aufzeichnungsträger (4) eingelassen, und zwar so, daß sein oberer Rand im wesentlichen mit dieser Ebene übereinstimmt. Die in dem Lichtwellenleiter (5) homogen verteilten Farbstoffmoleküle (24) erzeugen als Reaktion auf das einfallende Licht der Lichtquelle (1) Fluoreszenzlicht, das in seiner charakteristischen Wellenlänge gegenüber der erregenden Lichtwellenlänge spektral in den energieärmeren Bereich rot verschoben ist. Das so erzeugte Fluoreszenzlicht wird zunächst durch Totalreflexion zu den beiden Enden (5b) des Lichtwellenleiters (5) gesandt und kann dort durch Fotodetektoren (9) bzw. (10) nachgewiesen werden. Fig. 1 zeigt zunächst schematisch nur einen einzigen Fotodetektor (3) als Empfänger (7), gefolgt von einer Auswerteelektronik (6), die auch Verstärkerfunktion ausübt.

Für den Fall, daß sich nun die Lichtquelle in Längsrichtung des Lichtwellenleiters (5) und damit senkrecht zur Bewegungsrichtung des Aufzeichnungsträgers (4) bewegt, die in der Regel mit dessen Längsachse zusammenfällt, gelangt solange Licht auf den Empfänger (7), wie der Lichtstrahl (3) ungehindert auf den Lichtwellenleiter (5) fallen kann. An der Randkante (4a) des Aufzeichnungsträgers (4) wird der Lichtstrahl (3) unterbrochen und der Empfänger (7) erhält kein Licht mehr. Mit der Bewegung des Schlittens (2) ist eine Wegmessung verbunden. Aus der Position des Schlittens (2) und damit der Position der Lichtquelle (1) beim Signalwechsel am Empfänger (7), ergibt sich die Position der Randkante (4a) des Aufzeichnungsträgers (4), z. B. innerhalb des Papiereinzugsbereiches eines Druckers. Damit ist bereits eine erste, wichtige Größe bestimmt, nämlich die — im vorliegenden Fall — linke Randkante (4a) des Aufzeichnungsträgers (4) für die Druckqualität eines Druckers von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Für den Fall, daß nun der Schlitten (2) und mit ihm die Lichtquelle (1) weiter über den Aufzeichnungsträger (4) fährt und die andere, hier die rechte Randkante erreicht, wird der Lichtstrahl (3) wieder ungehindert den Lichtwellenleiter (5) erreichen und aus dem erneuten Signalwechsel am Empfänger (7) läßt sich diese Position und damit die Breite des Aufzeichnungsträgers (4) feststellen.

Durch die natürlich gegebene Lebensdauer der Farbstoffmoleküle (24) in ihren angeregten Zuständen (typisch Nanosekunden), durch die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes in dem Lichtwellenleiter (5) (typische Zeitverzögerungen ebenfalls 1–2 Nanosekunden) sowie durch Mehrfachreflexion und Streuung (ebenfalls Nanosekunden) auftretende Fehler sind in

den praktischen Anwendungen, wie beschrieben vernachlässigbar.

Ein anderes, wesentliches Problem, das durch die mögliche hohe Dämpfung, insbesondere bei Kunststofflichtleitern entsteht, kann ebenfalls durch die Erfindung erfaßt werden. Hierbei ist die von einem Fotodetektor, wie in Fig. 1 gezeigt, aufgenommene Lichtintensität als Funktion der Position der Druckschlitten-Lichtquellen-Anordnung stark vom zunehmenden Abstand abhängig. In einem solchen Fall erweist es sich dann als vorteilhaft, zwei Fotodetektoren (9) und (10) an beiden Enden des Lichtwellenleiters (5) anzuordnen, wie dies schematisch Fig. 2 zeigt, obgleich in den meisten Anwendungen ein Fotodetektor ausreicht. Außerdem ist jeweils ein schmalbandiges optisches Filter 9a wie beschrieben vorgesehen.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung verwendet an einem Ende (5b) des Lichtwellenleiters den notwendigen Fotodetektor (9) und stellt diesen an dem anderen Ende einem Spiegel (8) gegenüber, wie schematisch in Fig. 1 gezeichnet. Noch einfacher schließlich ist das einseitige Verspiegeln des Lichtwellenleiters (5), das zu erheblichem Intensitätsgewinn am anderen Ende (5b) führt, da die zum verspiegelten Ende geführte Fluoreszenz unter dem gleichen Winkel zurückgeworfen wird, unter dem sie auf den Spiegel (8) gefallen ist: Dieser Winkel ist aber kleiner als der Grenzwinkel der Totalreflexion, so daß das zurückgeworfene Licht den Lichtwellenleiter (5) seitlich nicht verläßt, sondern am anderen Ende (5b) auf den Fotodetektor (9) auftrifft.

Für den Fall, daß ein Lichtwellenleiter (5) mit relativ hoher Dämpfung verwendet wird, kann auf die Abtastposition an den beiden Randkanten auch aus der Intensitätsabnahme am Fotodetektor (3) geschlossen werden. Dieser möglichen, aber schwierigeren Auswertung ist jedoch eine andere vorzuziehen:

Bei der vorstehend beschriebenen, in Fig. 2 gezeigten Anordnung mit zwei Fotodetektoren (9 und 10) ergeben sich die in Fig. 3 gezeigten Signale (11 und 12). Zunächst ergibt sich der bereits oben genannte Vorteil: Für den Fall, daß die auszuwertende Abtastposition weiter von einem der beiden Fotodetektoren (9 bzw. 10) entfernt ist, ist das durch Dämpfung geschwächte Restsignal kleiner als an dem anderen Fotodetektor, der der Abtastposition näher liegt. Eine Addition (13) der Signale (11 + 12) der beiden Fotodetektoren (9 und 10) zeigt eine im wesentlichen konstante Intensität unabhängig von der Abtastposition, was einen unschätzbaren Vorteil darstellt.

Eine Subtraktion der Signale (11 und 12) der beiden Fotodetektoren (9 und 10) liefert die Abtastposition. Dabei geht dieses Signal gegen Null für eine Abtastposition in der Mitte, ist jedoch groß mit sich ändernden Vorzeichen zu den Rändern hin; das ist im Regelfall der wichtige Bereich bei der Breitenerkennung.

Der bisher beschriebene Lichtwellenleiter (5) ist an seiner Oberfläche, die der Lichtquelle (1) zugewandt ist, im wesentlichen glatt.

Die Abtastposition des Lichtstrahls (3) wird unter Benutzung der Wegbestimmung des Schlittens (2) und aus der Änderung des Ausgangssignals des fluoreszierenden Lichtwellenleiters (5) erfaßt. Daher ist die Einrichtung von einfacher Konstruktion, enthält wenig Bauelemente, läßt sich platzsparend in der Unterlage, bevorzugt neben einem Druckbalken eines Druckers unterbringen und läßt sich parallel zu diesem ausrichten, weist ferner niedrige Herstellungskosten auf und bedarf nur kleinster Abmessungen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform (Fig. 4a) sind bei der Einrichtung auf der Lichtleiteroberfläche Strukturen angebracht, die im wesentlichen aus regelmäßig angeordneten lichtdurchlässigen Bereichen (15a), d. h. Schlitzen (16) und lichtundurchlässigen Bereichen, d. h. Stegen (17) bestehen. Fig. 4a zeigt außerdem eine einfache Ausführungsform eines rechteckigen Lichtwellenleiters (14) und einer davor befindlichen Teilereinrichtung (15) der vorstehend beschriebenen Art. Sobald der Lichtstrahl (3) der Lichtquelle (1) durch den Schlitz (16) in den fluoreszierenden Lichtwellenleiter (5) gelangt, empfängt der Fotodetektor (9) ein Signal. Bei der Fortbewegung des Schlittens (2) und der Lichtquelle (1) fällt der Lichtstrahl (3) auf einen lichtundurchlässigen Bereich, d. h. auf den Steg (17), wird dort abgefangen und der Fotodetektor (9) erhält kein Fluoreszenz-Signal. Dementsprechend liefert bei weiterer Bewegung des Schlittens (2) mit der Lichtquelle (1) der Fotodetektor (9) Impulse, die bei bekannten Abständen den jeweiligen Abtastpositionen entsprechen und durch einfaches Zählen nach Digitalisierung der Signale nicht nur die jeweilige Position, sondern auch die Kantenerkennung und damit die Breitenbestimmung ermöglichen, vgl. die Impulsfolge (18) gemäß Fig. 4b. Vorteile dieser Ausführungsform sind neben einfacher Konstruktion, einer geringen Anzahl von Bauteilen, geringen Herstellungskosten und einfachster Auswertung die Unabhängigkeit einer Verknüpfung mit der Wegbestimmung.

Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführung einer solchen Teilereinrichtung (15) mit einem Aufbau, bei dem die lichtdurchlässigen und lichtundurchlässigen Bereiche (15a) direkt in dem Lichtwellenleiter (5) aufgebracht und mit dem fluoreszierenden Lichtwellenleiter (5) eine bauliche Einheit bilden. Diese Anordnung besteht aus zwei Teilbereichen, einem Kernlichtwellenleiter (19), mit Farbstoffmolekülen (24) geeignet dotiert und mit einem Brechungsindex  $n_1$  so gewählt, daß dieser Brechungsindex  $n_1$  größer als der Brechungsindex  $n_2$  des äußeren Lichtwellenleiters (20) ist, der eine Teilereinrichtung (21) trägt. Diese kann ebenfalls aus Kunststoff, aber auch aus Glas gefertigt sein, wobei die eigentliche Skala entweder mechanisch, z. B. durch Ritzen, Schneiden, Fräsen etc. eingebracht werden kann, oder für besonders feine Strukturen durch thermische Verfahren wie z. B. Laserbearbeitung, Ätzen oder fotografische Methoden — bei geeignetem Werkstoff — durch Belichten, Entwickeln und Fixieren direkt ausgeführt werden kann. Ebenfalls können nach exakter Positionierung auf eine Folie aufgebrachte Skalen zur Verwendung kommen.

Für die Serienfertigung eignen sich besonders Teilereinrichtungen (15), die als Negativ in einer Matrix vorliegen, d. h. mit erhabener Struktur dort, wo in der Skala selbst eine Vertiefung sein soll. Fig. 6 zeigt eine Kerbe (22). Dabei wird in die Negativform z. B. durch Spritzgießverfahren zunächst Werkstoff (23) mit dem Brechungsindex  $n_2$ , wie z. B. Polymethylmethacrylat (PMMA), für die Skala eingebracht, sodann die in geeignetem Kunststoff mit  $n_1$  größer  $n_2$  gleichmäßig vorliegenden Farbstoffmoleküle (24). Dabei kann die Anordnung nicht nur rechteckige — wie in Fig. 5 —, sondern auch insbesondere halbrunde oder runde Querschnitte aufweisen.

Da die Schlitze (16) in der aufgezeigten Form der Teilereinrichtung (15) gemäß Fig. 4 rechteckig sind, hat der Lichtstrahl (3) der Lichtquelle (1) in der Ebene der Teilereinrichtung (15) vorteilhafterweise ebenfalls eine rechteckige Grundform. Eine entsprechende Blende (26) sowie eine Zylinderlinse (25) vor der Lichtquelle (1)

dienen diesem Zweck.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß durch Verwendung einfachster linearer Skalen gemäß der Erfindung die Breitenbestimmung von Aufzeichnungsträgern (4) in Druckern oder ähnlichen Büromaschinen mit einfacher Konstruktion, wenig Bauteilen und niedrigen Herstellungskosten erzielt werden kann.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Lichtquelle
- 2 Schlitten
- 3 Lichtstrahl
- 4 Aufzeichnungsträger
- 4a Randkante
- 5 Lichtwellenleiter (LWL)
- 5a fluoreszierende Lichtleitermittel
- 5b Ende des LWL
- 6 Auswertelektronik
- 7
- 8
- 9a schmalbandiges optisches Filter
- 10 Fotodetektor
- 11 Signal
- 12 Signal
- 13 Addition
- 14 rechteckiger Lichtwellenleiter
- 15 Teilereinrichtung
- 15a Bereiche
- 16 Schlitze
- 17 Stege
- 18 Impulsfolge
- 19 Kernlichtwellenleiter/ $n_1$
- 20 äußerer Lichtwellenleiter/ $n_2$
- 21 Skala
- 22 Kerbe
- 23 Werkstoff für 20
- 24 Farbstoffmoleküle
- 25 Zylinderlinse
- 26 Blende

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Erkennen der Lage und/oder zum Messen der Breite eines Aufzeichnungsträgers, der auf einer Unterlage aufliegt, durch Abtasten mit einem optischen Positionsgeber, dessen Meßsignale einer Auswertelektronik zugeleitet werden, dadurch gekennzeichnet, daß eine Lichtquelle, aus der ein fokussierter Lichtstrahl ausgewählter Wellenlänge gebildet wird, über die Unterlage mit dem Aufzeichnungsträger geführt wird, daß der Lichtstrahl beim Verlassen des Aufzeichnungsträgers auf einen Lichtwellenleiter gelenkt wird und in dem Lichtwellenleiter auf fluoreszierende Lichtleitermittel trifft und daß das Fluoreszenz-Licht als Signaländerung in einem Fotodetektor erfaßt wird und das Ausgangssignal des Fotodetektors in die Auswertelektronik geleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das von der Lichtquelle ausgesandte Licht durch Eintritt in den Lichtwellenleiter in Licht anderer Wellenlänge geändert wird.
3. Einrichtung zum Erkennen der Lage und/oder zum Messen der Breite eines Aufzeichnungsträgers, der auf einer Unterlage aufliegt, durch Abtasten mit einem optischen Positionsgeber, dessen Meßsignale einer Auswertelektronik zuleitbar

sind, dadurch gekennzeichnet, daß eine Lichtquelle (1) mit einem fokussierten Lichtstrahl (3) ausgewählter Wellenlänge über dem Aufzeichnungsträger (4) hin- und herbewegbar ist, daß hinter dem Aufzeichnungsträger (4) ein sich über die Randkanten (4a) des Aufzeichnungsträgers (4) hinaus erstreckender Lichtwellenleiter (5) angeordnet ist, daß der Lichtwellenleiter (5) fluoreszierende Lichtletermittel (5a) enthält und daß Meßsignaländerungen von einem Empfänger (7) aufnehmbar und in die Auswertelektronik (6) weiterleitbar sind.

4. Einrichtung nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (1) aus einer Leuchtdiode (LED), einer Laserdiode (LD) oder aus einer kleinen Glühlampe gebildet ist.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (1) auf einem Schlitten (2) angeordnet und mit diesem zusammen bewegbar ist.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Lichtwellenleiter (5) eine Teilereinrichtung (15) angeordnet ist, die abwechselnd gleichgroße lichtdurchlässige und lichtundurchlässige Bereiche (15a) aufweist und parallel zu dem Lichtwellenleiter (5) verläuft.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Lichtwellenleiter (5) typisch fluoreszierende Farbstoffmoleküle geringer gleichmäßiger Konzentration in einem optisch klaren Kunststoff oder Glas verteilt enthalten sind.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß einem Fotodetektor (3) ein schmalbandiges optisches Filter (9a) zugeordnet ist, das im Bereich der Fluoreszenz-Wellenlänge durchlässig, aber insbesondere im Bereich der anregenden Lichtquelle undurchlässig und direkt auf die Enden (5b) des Lichtwellenleiters (5) aufgebracht ist.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ende (5b) des Lichtwellenleiters (5) mittels eines Spiegels (8) abgeschlossen ist.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilereinrichtung (15) mechanisch, chemisch oder fotografisch auf den Lichtwellenleiter (5) aufgebracht ist.

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der fluoreszierende Lichtwellenleiter (5) aus zwei konzentrischen Querschnittsbereichen unterschiedlicher Brechungs-Indizes ( $n_1$ ,  $n_2$ ) gebildet ist, derart, daß der radial innere Brechungs-Index ( $n_1$ ) größer als der radial äußere Brechungs-Index ( $n_2$ ) ist.

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtwellenleiter (5) einen polygonalen Querschnitt aufweist, wobei die Teilereinrichtung (15) auf einer der Polygonflächen aufgebracht ist.

13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Lichtwellenleiter (5) zumindest an einem Ende (5b) ein weiterer biegsamer Lichtwellenleiter oder ein Faserbündel von weiteren Lichtwellenleitern angeschlossen ist.

14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtwellenleiter (5) abwechselnd aufeinanderfolgend aus dotierten Scheiben aus fluoreszierendem Werkstoff und

nicht dotierten Scheiben, d. h. aus glasklarem Werkstoff axial zusammengesetzt ist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -





Fig. 1

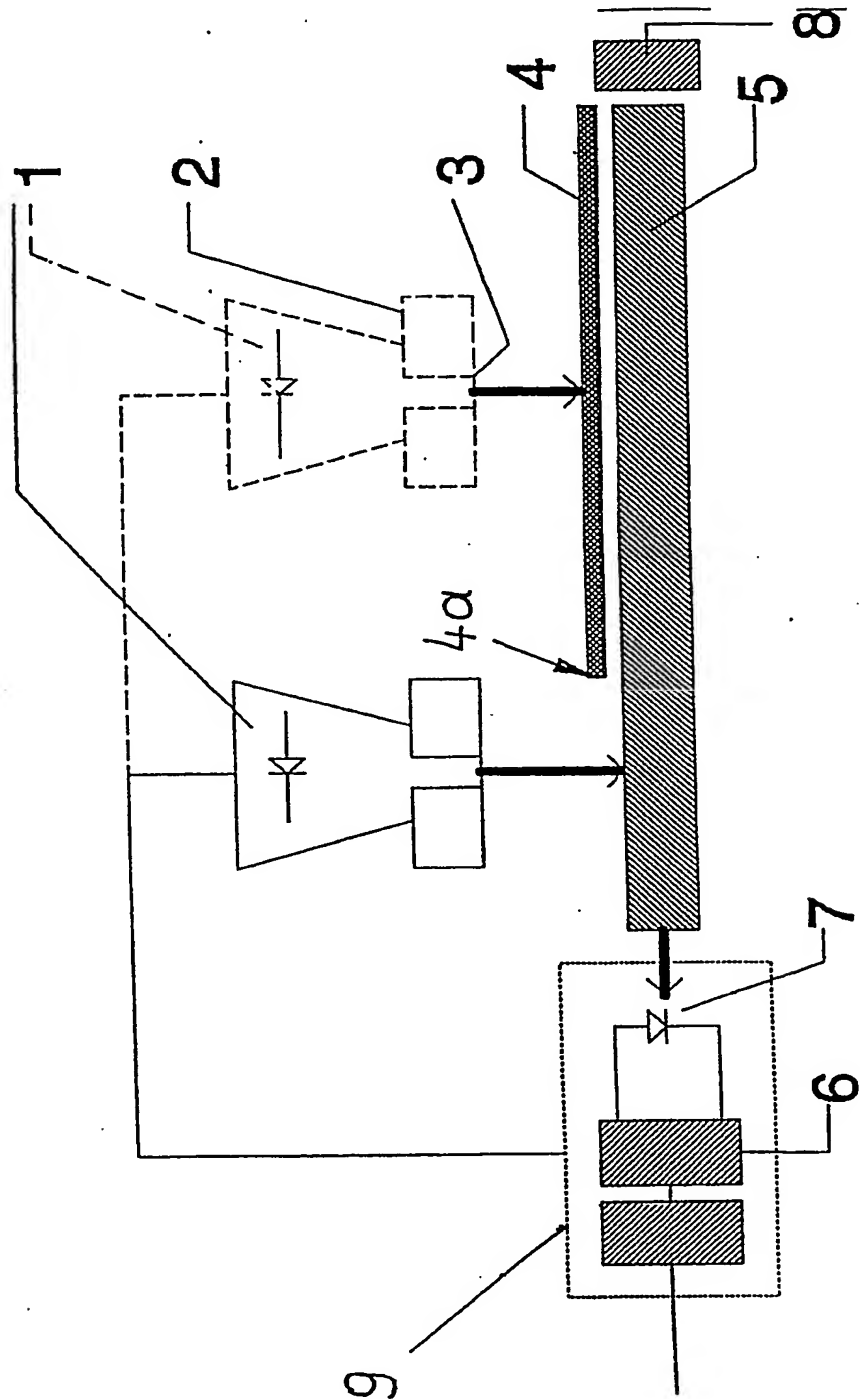


Fig. 2

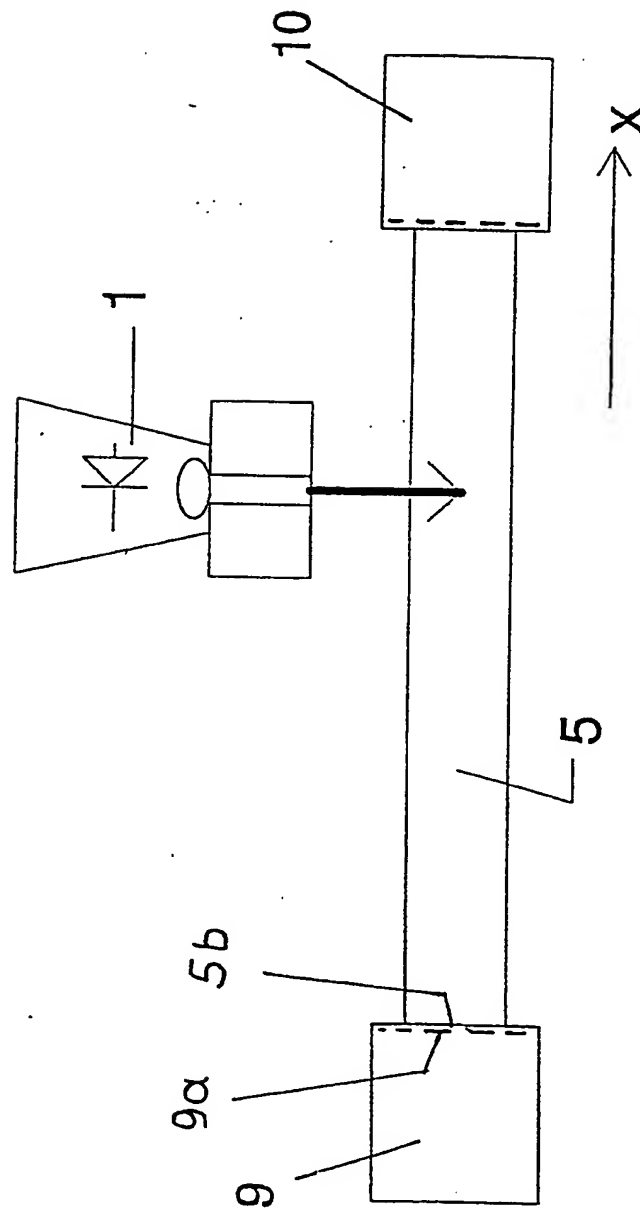
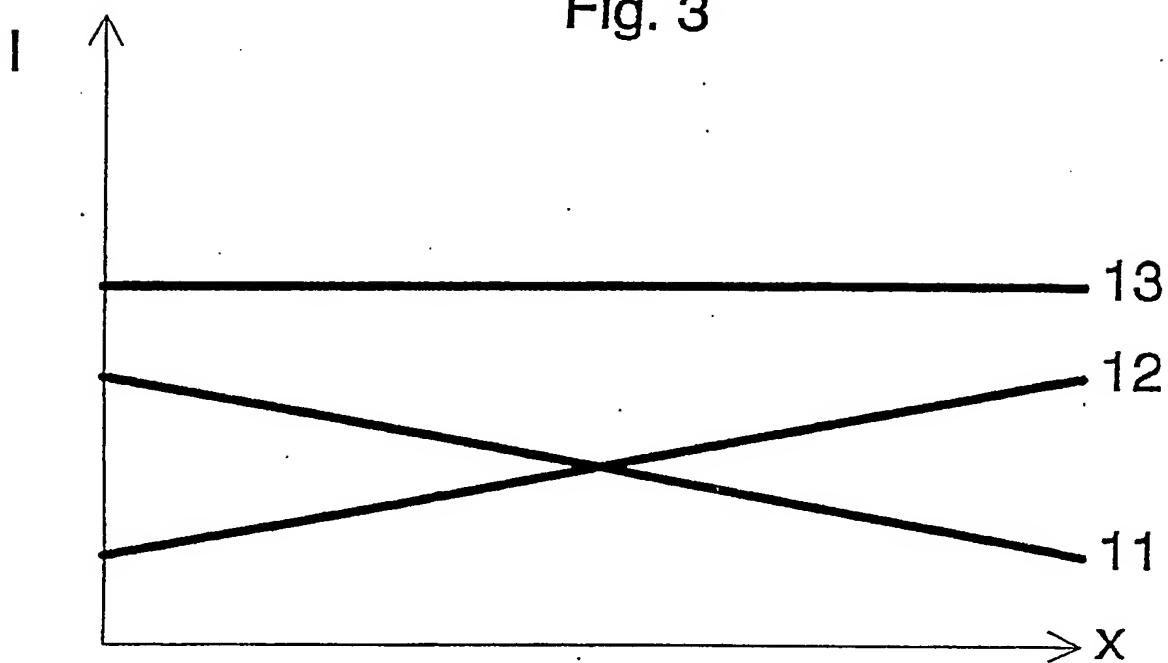


Fig. 3



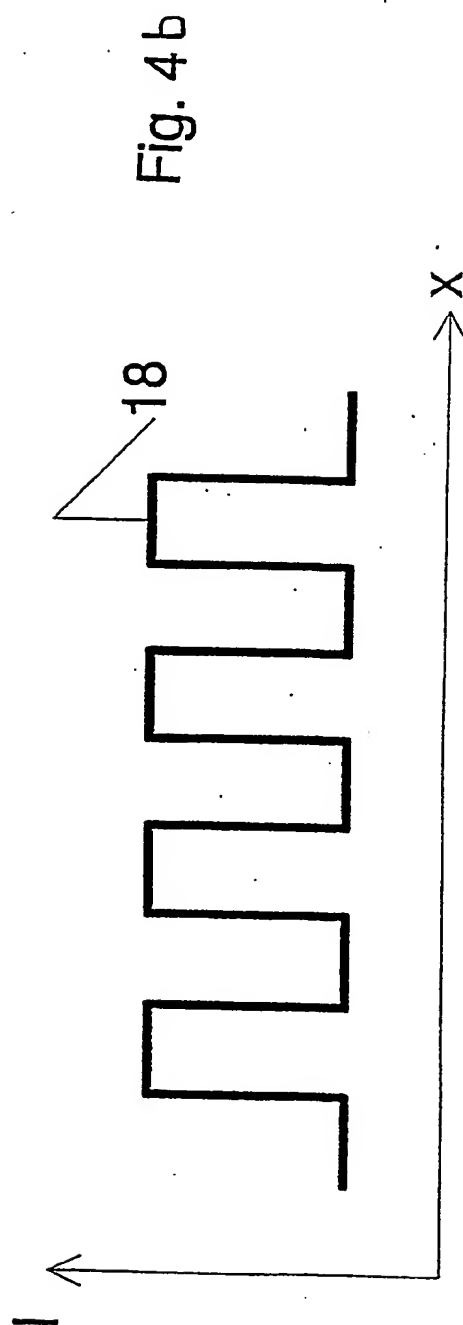
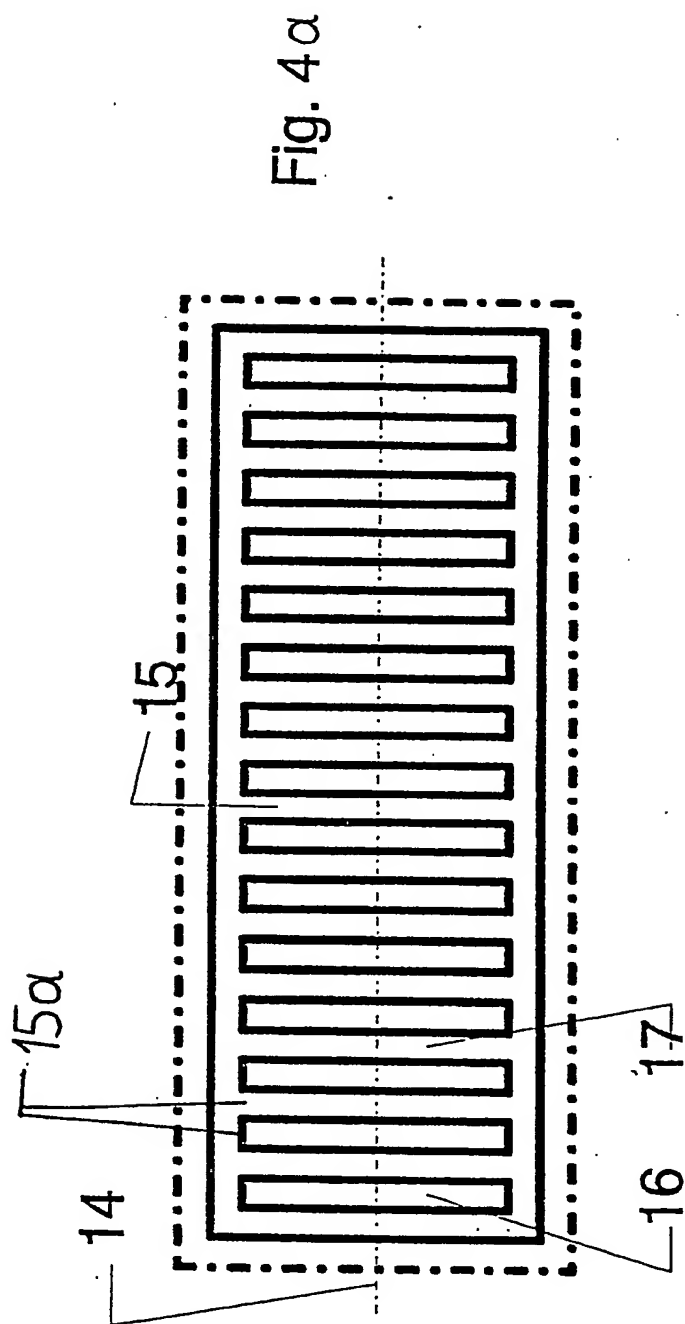


Fig. 5

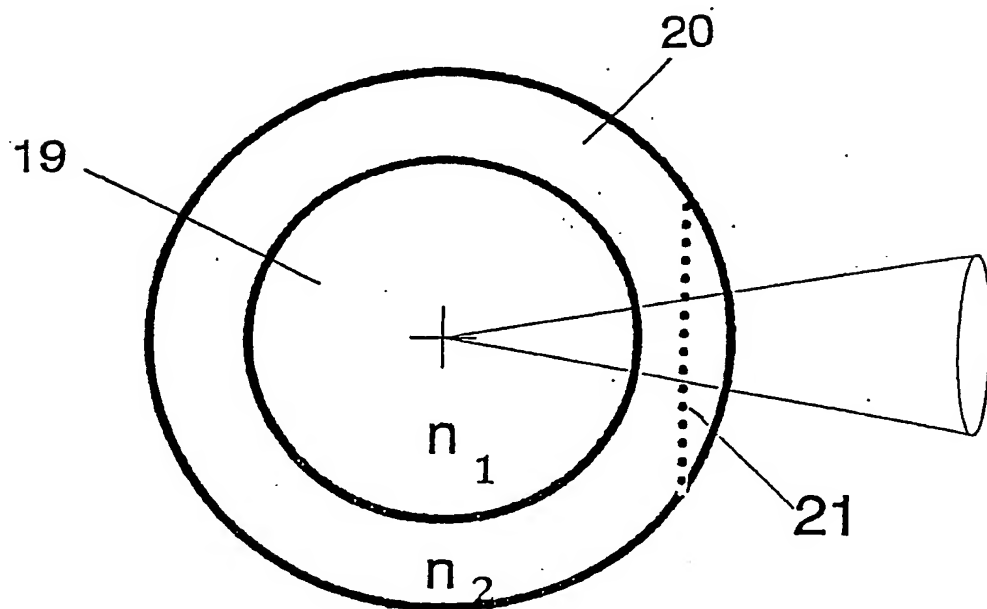


Fig. 6

